

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 84115539.3

Int. Cl.⁴: B 22 D 11/06

Anmeldetag: 15.12.84

Priorität: 13.01.84 DE 3401024

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.07.85 Patentblatt 85/30

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE

Anmelder: Fried. Krupp Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Altendörfer Strasse 103
D-4300 Essen 1(DE)

Erfinder: Artz, Gerd
Tannenstrasse 35
D-4030 Ratingen 8(DE)

Erfinder: Figge, Dieter
Defreggerstrasse 22
D-4300 Essen 1(DE)

Erfinder: Hoster, Thomas, Dr.
Baltrumweg 8
D-4300 Essen 1(DE)

54 Aus mehreren Längsabschnitten bestehende Gießdüse zum Zuführen von Metallschmelze in eine Stranggießkokille und Verfahren zur Herstellung des Mundstücks einer derartigen Gießdüse.

57 Aus mehreren Längsabschnitten bestehende Gießdüse zum Zuführen von Metallschmelze in eine Stranggießkokille und verfahren zur Herstellung des Mundstücks einer derartigen Gießdüse

Gießdüsen-Mundstücke für Stranggießkokillen mit mitlaufenden Kokillenwänden sind bisher aus zwei aneinander abgestützten Keramikkörpern, nämlich einem Bornitrid-Mündungskörper und einem Tragkörper aus amorpher Kieselsäure (SiO₂) zusammengesetzt worden.

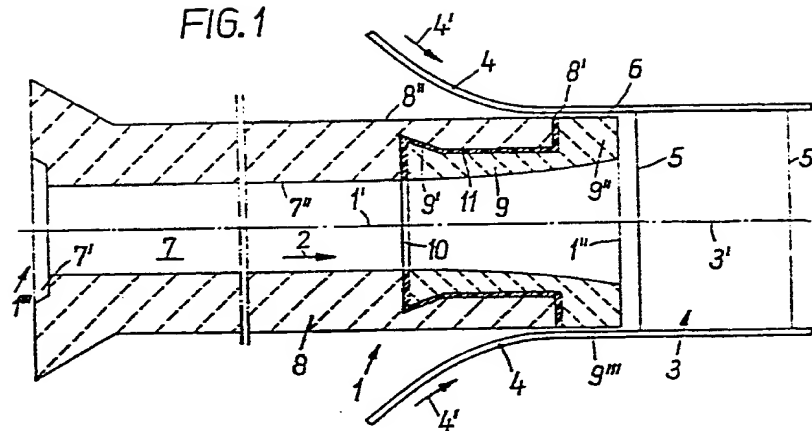
Nach der erfindungsgemäßen Lehre ist das Gießdüsen-Mundstück (1) derart ausgebildet, daß der an den Mündungskörper (9) angegossene Tragkörper (8) unter Einhaltung eines spaltförmigen Zwischenraums (10) unlösbar an diesem befestigt und der Zwischenraum zwischen den beiden Keramikkörpern (8, 9) mit einer Dichtmasse mit ausreichend plastischen Eigenschaften ausgefüllt ist.

Das erfindungsgemäße Herstell-Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß nach Angießen des Tragkörpers an den vorgefertigten Mündungskörper und anschließendem Trocknungs- und Brennvorang mit Bildung eines spaltförmigen Zwischenraums, der mit einer ausreichend plastischen Dichtmasse ausgefüllt wird, zwischen den beiden Keramikkörpern eine unlösbare formschlüssige Verbindung vorliegt.

EP 0 149 164 A2

/...

FIG.1



FRIED. KRUPP GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG
in Essen

Aus mehreren Längsabschnitten bestehende Gießdüse zum Zuführen von Metallschmelze in eine Stranggießkokille und Verfahren zur Herstellung des Mundstücks einer derartigen Gießdüse

- 5 Die Erfindung betrifft eine aus mehreren Längsabschnitten bestehende Gießdüse zum Zuführen von Metallschmelze, insbesondere Stahlschmelze, in eine Stranggießkokille mit einen rechteckförmigen Kokillenraum begrenzenden und dort ausschließlich in Gießrichtung bewegten Kokillenwänden, deren im Querschnitt angepaßtes
- 10 Mundstück, auf einem Teil seiner Längserstreckung in den Kokillenraum hineinragend, einen hohlen Tragkörper aus amorpher Kieselsäure und, an diesem abgestützt, einen hohlen Mündungskörper aus Bornitrid aufweist, wo-
- 15 bei letzterer im Endbereich des Mundstücks bis zu dessen Austrittsöffnung einen Teil der Wandung der Mundstückbohrung und die dort befindliche Stirnfläche bildet, und ein Verfahren zur Herstellung des Mundstücks einer derartigen Gießdüse.
- 20 Die Kokillenwände einer Stranggießkokille der eingangs genannten Gattung bestehen - abgesehen von den bekannten Ausführungsformen, die mit Gießrädern ausgestattet sind - aus sich paarweise gegenüberliegenden endlosen Gießbändern und aus sich seitlich an diese
- 25 anschließenden gegliederten Seitendämmen, die miteinander den Kokillenraum bilden; in diesen ragt die ein Zuführrohr bildende Gießdüse unter Bildung einer Dichtstelle, beispielsweise in Form eines engen Dichtspalts, teilweise hinein (DE-OS 30 29 223). Eine be-
- 30 triebssichere Befestigung und genaue Anordnung der

Gießdüse wird angesichts der hohen Betriebstemperaturen beim Vergießen höher schmelzendes Metall dadurch erschwert, daß die Platzverhältnisse im Bereich der umlaufenden Kokillenwände beengt sind und daß angesichts der freitragenden Ausführung der Gießdüse die von dem Mundstück und ggf. weiteren Längsabschnitten ausgehenden Gewichtskräfte mittels einer geeigneten Verbindung aufgenommen werden müssen.

Die Herstellung einer Verbindung zwischen den Bestandteilen der Gießdüse unter Verwendung von Mörtel oder Klebstoffen führt insbesondere dann nicht zu den gewünschten Ergebnissen, wenn der zu befestigende Bestandteil aus Bornitrid besteht.

Es ist bereits vorgeschlagen worden, das Mundstück einer Gießdüse mit einem Vorderabschnitt aus Bornitrid und einem Schaft aus amorpher Kieselsäure über einen Metallkasten und an diesem angreifende metallische Zügelemente an dem in Gießrichtung vorausgehenden Gießdüsen-Längsabschnitt zu befestigen. Da die Metallteile eine erheblich größere Wärmedehnung erfahren als die miteinander zu verbindenden Keramikabschnitte des Mundstücks, müssen den Zügelementen selbsttätig arbeitende Nachspanneinrichtungen zugeordnet werden. Ein Abreißen des Vorderabschnitts der Gießdüse führt dazu, daß auch der gemeinsam mit diesem gehaltene Schaft seinen Halt verliert. Nach dem Lösen des Mundstücks kann Metallschmelze entgegen der Gießrichtung aus der Stranggießkokille austreten und in der Nähe befindliche Anlagenteile beschädigen.

Die Gießdüse muß mit Rücksicht auf im Betrieb auftretende Stoß- und Reibbelastungen insbesondere im Bereich der Seitendämme eine hohe Festigkeit, im Hinblick auf die Abdichtung (d.h. im Hinblick auf den einzustellenden engen Dichtspalt) eine mit geringer

Totally finished outer form and with regard to a good heat flow as well as to the prevention of undesirable cracking from suitable materials manufactured. Therefore the mouthpiece must at least in the vicinity of its exit opening - to avoid the mentioned cracking and to facilitate the sealing - be made of a ceramic material with low shrinkage with respect to the molten metal to be cast, namely boron nitride, consist.

10 The invention has for its object, a casting nozzle of the type mentioned in the introduction in such a manner as to design it, so that it in the region of its mouthpiece, especially in the end region of the mouthpiece, under maintenance of the necessary operating safety and without expensive auxiliary elements as well as if necessary. Afterfitting arrangements under utilization of the advantageous properties of boron nitride can be manufactured. Furthermore a preferred method should be indicated, with which the mouthpiece of a casting nozzle of the mentioned type can be manufactured.

Die gestellte Aufgabe wird durch eine Gießdüse gelöst, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, das Mundstück durch Angießen des Tragkörpers aus amorpher Kieselsäure an den Mündungskörper aus Bornitrid in der Weise herzustellen, daß zwischen beiden eine in begrenztem Umfang bewegliche, jedoch über Formschluß unlösbar Verbindung besteht. Der die Beweglichkeit verursachende, fertigungsbedingte spaltförmige Zwischenraum ist zur gegenseitigen Lagesicherung der beiden Keramikkörper mit einer Dichtmasse ausgefüllt, die bei höheren Temperaturen plastische Eigenschaften aufweist. Die nach dem Angießen des Tragkörpers vorliegende Einheit muß also so beschaffen sein, daß zwischen den

beiden zu verbindenden Keramikkörpern ine nach allen Seiten wirksame Verhakung eintritt; darüber hinaus muß sichergestellt sein, daß unterschiedliche Abmessungsänderungen der beiden Keramikkörper, insbesondere beim Trocknen des angegossenen Tragkörpers und während der Zuführung von Metallschmelze in die Stranggießkille, nicht zu einer Beschädigung oder Zerstörung führen.

Als Dichtmasse, die sich nach dem Einfüllen in den Zwischenraum bei niedrigen Temperaturen verfestigt und im Temperaturbereich zwischen etwa 1100 bis 1500 °C einen teigigen Zustand aufweist, kommt insbesondere eine solche in Frage, deren wesentliche Bestandteile - der Größe der Anteile nach geordnet - SiO_2 , Al_2O_3 , B_2O_3 , CaO , Na_2O und K_2O sind. Vorzugsweise weist die plastische Dichtmasse die folgende Zusammensetzung auf: SiO_2 - 60 %; Al_2O_3 - 14 %; B_2O_3 - 10 %; CaO - 7 %; Na_2O - 5 % und K_2O - 4 %.

Nach der Lehre der Erfindung kann im Gießverfahren ein Gießdüsen-Mundstück hergestellt werden, welches eine Verbundkonstruktion aus amorpher Kieselsäure und Bornitrid darstellt. Der als Tragelement dienende Tragkörper läßt eine einwandfreie Vermörtelung des Mundstücks mit dem in Gießrichtung vorausgehenden Längsschnitt der Gießdüse zu. Die Außenwand des Mundstücks wird zur Einhaltung der geforderten engen Abmessungs- und Winkel-Toleranzen geschliffen. Aus Gründen der Kostenersparnis ist der an dem angegossenen Tragkörper befestigte Mündungskörper so kurz wie möglich bemessen.

Das Mundstück kann einen innen- oder außenliegenden Mündungskörper aufweisen: Dieser ist entweder in dem ihn teilweise umschließenden Tragkörper gehalten oder bildet auf dem in Gießrichtung hinteren Teil der Längserstreckung eine Umhüllung des Tragkörpers. Unabhängig von den beiden Ausführungsmöglichkeiten ist der im Überlappungsbereich außenliegende Keramikkörper mit

Einfüllöffnung n für die Dichtmass ausgestattet (Anspruch 2).

Die unlösbare formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Keramikkörpern kann dadurch verwirklicht sein, daß diese über zumindest zwei in axialer Richtung wirk-
5 same Absatzflächen ineinandergreifen (Anspruch 3). Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes greifen die beiden Keramikkörper über eine im Querschnitt halbkreisförmige Verdickung unlösbar inein-
10 ander (Anspruch 4); diese bildet vorzugsweise den in Gießrichtung hinteren Endbereich des innenliegenden Tragkörpers.

Der Erfindungsgegenstand kann dadurch weiter ausgestaltet sein, daß der in dem Tragkörper gehaltene Mündungs-
15 körper, als Verlängerung axial über diesen hinausragend, auch einen Teil der Außenfläche des Mundstücks bildet (Anspruch 5). Das Gießdüsen-Mundstück kann jedoch auch einen Mündungskörper aufweisen, welcher den Tragkörper auf dem in Gießrichtung hinteren Teil seiner Längser-
20 streckung umschließt und, über diesen in axialer Richtung hinausragend, einen Teil der Außenfläche des Mundstücks bildet (Anspruch 6).

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung des Mundstücks einer Gießdüse in Verbundbauweise unter Ver-
25 wendung von Bornitrid und amorpher Kieselsäure besteht darin, daß der Tragkörper in der Weise an den vorgefertigten Mündungskörper angegossen wird, daß nach dem sich an den Gießvorgang anschließenden Trocknungs- und Brennvorgang mit Bildung eines spaltförmigen Zwischen-
30 raums zwischen den beiden Keramikkörpern eine unlösbare formschlüssige V rbindung vorliegt; der Zwischenraum wird mit einer bei höheren Temperaturen plasti-
schen Dichtmasse ausgefüllt (Anspruch 7).

Di erford rlich Endb arbeitung des Gi Bdüsen-Mundstücks unter Einhaltung der erforderlichen engen Abmessungs- und Winkel-Toleranz n wird erst abschließ nd durchg führt.

5 Das soeben erwähnte Verfahren läßt sich in besonders einfacher Weise dann durchführen, wenn der Tragkörper - zumindest auf einem Teil der Längserstreckung des Mündungskörpers - in diesen eingegossen wird. Während des sich an den Gießvorgang anschließenden Trocknungsvorgangs erfährt der Tragkörper eine Abmessungsänderung durch Schrumpfung,
10 welche - ohne daß eine Beschädigung des vorgefertigten Mündungskörpers zu befürchten wäre - zur Bildung des Zwischenraums zwischen den beiden aneinandergehaltenen Keramikkörpern führt. Die zu einem späteren Zeitpunkt in den Zwischenraum eingefüllte Dichtmasse stellt sicher,
15 daß die unterschiedliche Dehnung der beiden Keramikkörper während des Gießvorgangs ohne Beschädigung vom Mundstück aufgenommen werden kann.

Falls ein Mundstück mit außenliegendem Mündungskörper hergestellt werden soll, wird der Mündungskörper vor
20 dem Angießen des Tragkörpers in dem diesem zugewandten Bereich mit einer nachgiebigen Umhüllung, insbesondere aus Kunststoff, überzogen. Diese ist zweckmäßig so beschaffen, daß sie während des Brennvorgangs durch Vergasen beseitigt wird (Anspruch 8).

25 Bei Herstellung eines Mundstücks mit innenliegendem Mündungskörper ist das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhaft so ausgestaltet, daß der Mündungskörper an der Stirnfläche, welche dem anzugießenden Tragkörper zugewandt ist, mit einer nachgiebigen Zwischenschicht belegt
30 wird. Durch diese wird beim Angießen ein Spalt geschaffen, der den für den Schrumpfungsvorgang des Tragkörpers unter Umständen benötigten Bewegungsspielraum sicherstellt. Der mit der Verwendung der Zwischenschicht verbundene Vorteil besteht auch darin, daß diese bereits
35 vor dem Brennvorgang von außen abgezogen werden kann und demzufolge nicht in der Weise auflösbar sein muß wie die nachgiebige Umhüllung (Anspruch 9).

Die Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele im einzelnen erläutert.

Es zeigen:

5 Fig. 1 schematisiert einen Vertikalschnitt durch die Breitseiten eines Gießdüsen-Mundstücks, dessen Tragkörper lediglich mit dem in Gießrichtung hinteren Teil seiner Längserstreckung an einen innenliegenden Mündungskörper angegossen ist, wobei sich die Mundstückbohrung im Bereich des Mündungskörpers mit einer gekrümmten Bohrungswand in Gießrichtung erweitert,

10 Fig. 2 unter Fortfall der Stranggießkokille einen Horizontalschnitt durch die Schmalseiten des in Fig. 1 dargestellten Gießdüsen-Mundstücks, wobei die sich in Gießrichtung erweiternde Mundstückbohrung - abgesehen allenfalls von ihrem links liegenden Anschlußbereich - über die gesamte Länge des Mundstücks gekrümmt ist,

20 Fig. 3, 4 einen vertikalen bzw. horizontalen Teilschnitt durch die Breitseiten bzw. Schmalseiten eines Gießdüsen-Mundstücks mit außenliegendem Mündungskörper, wobei dieser und der als Tragelement dienende Tragkörper über eine im Querschnitt halbkreisförmige Verdickung unlösbar ineinandergreifen,

25 Fig. 5 einen horizontalen Teilschnitt durch die Schmalseiten eines Gießdüsen-Mundstücks mit außenliegendem Mündungskörper, wobei die unlösbare formschlüssige Verbindung zwischen diesem und dem Tragkörper durch bezüglich der Mundstück-Längsachse schräg verlaufende Absatzflächen gebildet ist,

30 Fig. 6 schematisiert einen Vertikalschnitt durch eine Gießform zur Herstellung eines Gießdüsen-Mundstücks mit innenliegendem Mündungskörper

unter Verwendung einer nachgiebi-
gen, auflösbaren Umhüllung,

Fig. 7

5

schematisiert einen Vertikalschnitt durch eine Gießform mit einteiligem Gipskern zur Herstellung eines Gießdüsen-Mundstücks mit außenliegendem Mündungskörper,

Fig. 8

10

schematisiert einen Vertikalschnitt durch eine Gießform mit mehrteiligem Gipskern zur Herstellung eines Gießdüsen-Mundstücks mit außenliegendem Mündungskörper und

Fig. 9

15

in einem horizontalen Teilschnitt die gegenseitige Lage und Ausbildung von außenliegendem Mündungskörper und Tragkörper unmittelbar nach Beendigung des Gießvorgangs, d. h. vor dem sich anschließenden Trocknungsvorgang.

20 Mittels des erfindungsgemäßen Gießdüsen-Mundstücks 1, das sich an einen nicht dargestellten weiteren Längsabschnitt der Gießdüse anschließt, wird in Richtung des Pfeiles 2 unter Vermeidung von Luftzutritt Stahlschmelze in den im Querschnitt rechteckförmigen Kokillenraum 3 einer Stranggießkokille mit dort ausschließlich in Gießrichtung bewegten Kokillenwänden zugeführt. Diese bestehen in dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus zwei sich paarweise gegenüberliegenden endlosen Gießbändern 4, die sich entsprechend der Gießrichtung in Richtung der Pfeile 4' bewegen, 30 und sich seitlich an diese anschließenden endlosen Seitendämmen, die aus beweglich miteinander verbundenen Einzelblöcken 5 aus einer Kupferlegierung aufge-

baut sind. Die Längsachse 1' des Mundstücks 1 fällt mit der Längsachse 3' des Kokillenraums zusammen, in dem sich durch allmähliches Erstarren der in Richtung des Pfeiles 2 bewegte Gießstrang bildet.

5 Die Kokillenwände (Teile 4 und 5) und der mit diesen zusammenwirkende Endbereich des Mundstücks 1 vor der Austrittsöffnung 1" sind einander so zugeordnet und ausgebildet, daß zwischen ihnen während des Gießvorgangs ein enger Dichtspalt 6 besteht, der den Austritt
10 von Metallschmelze entgegen der Gießrichtung verhindert und der im Normalfall nur wenige zehntel Millimeter beträgt. Das Mundstück 1 ist demzufolge im Querschnitt ebenfalls rechteckförmig ausgebildet, wobei seine (in Fig. 1 oben und unten liegenden) Breitseiten den aus
15 einem Stahlband bestehenden Gießbändern 4 und seine (aus Fig. 2 ersichtlichen) Schmalseiten den Einzelblöcken 5 gegenüberliegen.

Der auf der linken Seite des Mundstücks 1 liegende Anschlußbereich 1"' ist so ausgebildet, daß dieses unter
20 Verwendung von Dichtmörtel mit einem in Gießrichtung vorausgehenden Längsabschnitt der Gießdüse verbunden werden kann; zu diesem Zweck ist die Mundstückbohrung 7 links mit einer geeigneten Erweiterung 7' ausgestattet.

Das Mundstück 1 weist als wesentlichen Bestandteil einen
25 hohlen Tragkörper 8 auf, der aus amorpher Kieselsäure (SiO_2) hergestellt ist. Dieser nimmt lediglich im Endbereich des Mundstücks einen innenliegenden Mündungskörper 9 aus Bornitrid auf, welcher einen Teil der Mundstückbohrung und die Stirnfläche an der Austrittsöffnung
30 1" bildet. Der Mündungskörper steht im übrigen über einen innenliegenden Absatz 9' und einen außenliegenden Absatz 9" (welcher die bereits erwähnte Stirnfläche an der Austrittsöffnung 1" mitumfaßt) mit Bewegungsspielsraum, jedoch unlösbar mit dem Tragkörper 8 in Verbindung; er
35 ragt mit seinem außenliegenden Absatz 9" axial über die

Abschlußkante 8' des Tragkörpers hinaus. Die zugehörige Absatzfläche 9'' bildet in Verlängerung der Tragkörper-Außenwand 8'' gerade den Teil der Mundstück-Außenwand, in dem die Abdichtung zwischen dem Mundstück und den sich bewegenden Kokillenwänden (Teile 4 und 5) herbeigeführt wird.

Zwischen den beiden unlösbar aneinander befestigten Keramikkörpern 8 und 9 befindet sich ein spaltförmiger Zwischenraum 10, der im Fertigzustand des Mundstücks 1 mit einer für die Betriebsverhältnisse geeigneten Dichtmasse 11 ausgefüllt ist. Diese sollte so beschaffen sein, daß sie nach dem Einbringen in dünnflüssigem Zustand und sich anschließender Verfestigung bei niedrigen Temperaturen eine feste Verbindung zwischen den Keramikkörpern 8 und 9 herstellt und erst bei höheren Temperaturen in einen teigigen Zustand übergeht, der auch bei Temperaturen oberhalb von 1100°C beibehalten wird. Die Dichtmasse weist etwa folgende Zusammensetzung auf: 60 % SiO_2 , 14 % Al_2O_3 , 10 % B_2O_3 , 7 % CaO , 5 % Na_2O und 4 % K_2O . Die Dichtmasse ist bei der in Rede stehenden Ausführungsform (Fig. 1 und 2) mit innenliegendem Mündungskörper 9 aus fertigungstechnischen Gründen erforderlich: Der an den Mündungskörper angegossene Tragkörper erfährt während des sich an den Gießvorgang anschließenden Trocknungsvorgangs eine nicht unbeachtliche Schrumpfung; diese würde mit einiger Wahrscheinlichkeit zumindest zu einer Beschädigung der beiden sich gegenseitig überlappenden Keramikkörper 8 und 9 führen, sofern man nicht von vornherein den Schrumpfungsvorgang berücksichtigt. Bereits bei der Herstellung des Tragkörpers durch Angießen an den vorgefertigten Mündungskörper muß also dafür Sorge getragen werden, daß zwischen den beiden Keramikkörpern ein die Schrumpfung des Tragkörpers ermöglichender Zwischen-

raum 10 besteht, der später mit der bereits erwähnten Dichtmasse 11 ausgefüllt wird. Diese wird durch Einfüllöffnungen 12 eingespritzt (vgl. Fig. 2), die zweckmäßig an den Schmalseiten des Mundstücks 1 angeordnet sind sowie in größerem Abstand vor der Austrittsöffnung 1" und vor der Absatzfläche 9" liegen.

Die Mundstückbohrung 7 ist so ausgebildet, daß ihre Wand 7" - jeweils in Gießrichtung (Pfeil 2) gesehen - an den Breit- und Schmalseiten des Mundstücks einen unterschiedlichen Verlauf aufweist. An den Breitseiten (vgl. Fig. 1) ist die Wand 7" lediglich im Bereich des innenliegenden Mündungskörpers 9 in der Weise gekrümmt, daß sich in Gießrichtung eine Erweiterung der Mundstückbohrung 7 ergibt. An den Schmalseiten (vgl. Fig. 2) ist die Wand 7" - abgesehen allenfalls vom Anschlußbereich 1" auf der linken Seite des Mundstücks - über die gesamte Länge gekrümmt ausgebildet mit der Folge, daß sich die Mundstückbohrung 7 auch außerhalb des Mündungskörpers 9 in Gießrichtung erweitert.

Der Vorteil der Ausführungsform gemäß Fig. 1 und 2 besteht insbesondere darin, daß durch Angießen des widerstandsfähigen Tragkörpers aus Kieselsäure an den teuren Mündungskörper aus Bornitrid eine einfache und betriebssichere Anordnung hergestellt werden kann, in welcher zusätzliche und ggf. störanfällige Befestigungselemente entfallen. Der Mündungskörper kann sich dabei nicht von dem ihn umschließenden Tragkörper lösen.

Die Außenwand des Mundstücks besteht in dem Bereich, in dem der enge Dichtspalt zwischen den relativ zueinander bewegten Teilen 1 und 4, 5 eingestellt ist, aus dem Keramikwerkstoff des Mündungskörpers 9, d. h. aus einem Keramikwerkstoff mit einer bezüglich der Stahlschmelze geringen Netzfähigkeit. Dies hat zur Folge, daß mit einer verhältnismäßig großen Spaltweite (bei-

spielsweis in d r Größ nordnung um 0,5 mm) gearbeitet werden kann, ohn die Betriebssicherheit der Einheit aus Mundstück und Stranggießkokille in Frage zu stellen.

5 Die Verwendung eines innenliegenden Mündungskörpers hat außerdem zur Folge, daß die zur Anwendung kommende Menge Bornitrid gering gehalten werden kann.

10 Die Ausführungsform des Gießdüsen-Mundstücks 1 gemäß Fig. 3 bis 5 weist einen außenliegenden Mündungskörper 9 auf, der den Tragkörper 8 auf dem in Gießrichtung (Pfeil 2) hinteren Teil seiner Längserstreckung umschließt und, über diesen in axialer Richtung hinausragend, mit seiner Außenfläche 9'' in Verlängerung der Außenwand 8'' einen größeren Teil der Außenfläche des Mundstücks bildet.

15 Die eine Trennung der beiden Keramikkörper 8 und 9 verhindernde formschlüssige Verbindung besteht aus einer im Querschnitt halbkreisförmigen Verdickung 8''' des Tragkörpers, welche gleichzeitig dessen in Gießrichtung hintere Abschlußkante bildet.

20 Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 mit außenliegendem Mündungskörper 9 wird die unlösbare formschlüssige Verbindung zwischen den Keramikkörpern 8 und 9 durch den innenliegenden Absatz 9' gebildet, der bezüglich der Mundstück-Längsachse 1' geneigte Absatzflächen 9a und 9b aufweist. Die Außenkontur des Tragkörpers 8 ist
25 entsprechend ausgebildet.

30 Der mit der Dichtmasse 11 ausgefüllte spaltförmige Zwischenraum 10 ist im Falle der Ausführungsformen gemäß Fig. 3 bis 5 dadurch bedingt, daß der an den Mündungskörper 9 angegoss ne Tragkörper 8 während des Trocknungsvorgangs die bereits erwähnte Schrumpfung erfährt.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Mundstücks in Verbundbauweise mit innenliegendem Mündungskörper wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die in Fig. 6 dargestellte Gießform erläutert.

- 5 Der im Rohzustand vorliegende Mündungskörper 9 wird in eine nach oben hin offene Stahl-Stützform 13 eingesetzt, in die weiterhin eine aus Gips bestehende Außenform 14 und ein einteiliger Gipskern 15 eingebracht werden. Die Teile 13 und 15 greifen in die Rohbohrung
10 des Mündungskörpers 9 ein und verhindern den Zutritt der als Schlicker vorliegenden Kieselsäure in diesen Bereich.
- Die Stahl-Stützform 13 wird mittels eines Deckels 16 mit einer Einfüllöffnung 16' verschlossen, der sich
15 gleichzeitig auf den Teilen 14 und 15 abstützt und deren gegenseitige Lage innerhalb der Stahl-Stützform 13 sichert.
- Durch den Zwischenraum, der von den Teilen 16, 14, 9 und 15 begrenzt wird, ist die Rohform des an den Mündungskörper 9 anzugießenden Tragkörpers 8 festgelegt.
20 Mittels der aus Gips bestehenden Teile 14 bis 16 wird dem eingefüllten Schlicker Feuchtigkeit entzogen, bevor die Gießform zur Fortsetzung des Trocknungsvorgangs geöffnet wird.
- 25 Nach dem Trocknungsvorgang und dem Herauslösen des nunmehr im Rohzustand vorliegenden Mundstücks mit den Teilen 8 und 9 muß dieses bei etwa 1100 °C gebrannt werden. Dieser Abschnitt des Herstellvorgangs ist insofern kritisch, als sich das Bornitrid des Mündungskörpers 9 stärker dehnt als die Kieselsäure des Tragkörpers 8 und demzufolge unter Umständen beschädigt
30 wird. Um dies zu verhindern, wird der Mündungskörper 9 vor dem Einfüllen des Schlickers in die Gießform in dem Bereich, der später dem Tragkörper 8 gegenüberliegt,

mit einer nachgiebigen Umhüllung 17 überzogen, die beim Brennen vergast und damit den Raum schafft, der die Schrumpfung des Tragkörpers 8 beim Trocknen zulässt und um den sich der Mündungskörper 9 beim Brennen bezüglich des ihn umschließenden Tragkörpers ausdehnt.

Die nachgiebige Umhüllung, die insbesondere aus einem auflösbaren Kunststoff bestehen kann, muß also hinsichtlich ihrer Stärke so bemessen sein, daß sie die beim Trocknungs- und Brennvorgang auftretenden unterschiedlichen Abmessungsänderungen der Keramikkörper 8 und 9 auffangen kann. Der nach dem Brennvorgang vorliegende spaltförmige Zwischenraum (vgl. dazu die Ausführungsformen gemäß Fig. 1 und 2) wird in der bereits beschriebenen Weise ausgefüllt.

Die erforderliche Endbearbeitung des Gießdüsen-Mundstücks unter Einhaltung der erforderlichen engen Abmessungs- und Winkel-Toleranzen wird erst nach Beendigung des Brennvorgangs durchgeführt.

Das zur Herstellung eines Mundstücks mit innenliegendem Mündungskörper geeignete Verfahren besteht also aus den folgenden wesentlichen Schritten:

Der aus Bornitrid bestehende Mündungskörper wird außen mit der nachgiebigen Umhüllung aus Kunststoff versehen, die eine Wandstärke in der Größenordnung von 3 mm aufweist. Nach dem Einlegen des Mündungskörpers in die Gießform und deren Vervollständigung durch Einbringen der zugehörigen Gipsbestandteile wird SiO_2 -Schlicker eingefüllt. Während des bei etwa 70°C vor sich gehenden

Trocknungsvorgangs schrumpft der angegossene Tragkörper und drückt die Umhüllung des Mündungskörpers auf eine Wandstärke von etwa 1,5 mm zusammen.

Nach dem Herauslösen des Mundstücks aus Tragkörper und Mündungskörper aus der Gießform wird die erwähnte Einheit bei etwa 1100°C einem Brennvorgang unterzogen, der die Vergasung der Umhüllung und die Bildung des Zwischenraums zwischen den beiden miteinander ver-

bund nen Keramikkörpern zur Folge hat: Der innen-
li g nd Mündungskörper kann sich also b züglich des
ihn in Längsrichtung teilweise umschließenden Trag-
körpers in geringem Umfang bewegen. Das gasförmige
5 Reaktionsprodukt der Umhüllung entweicht über Boh-
rungen, die an zumindest einem der beiden Keramik-
körper angeordnet sind.

Nach Abkühlung des Mundstücks wird der Zwischenraum
zwischen den beiden Keramikkörpern mit einer glasur-
10 artigen Dichtmasse gefüllt, die bei niedrigen Tempe-
raturen fest ist, d.h. die beiden Keramikkörper unbe-
weglich miteinander verbindet. Bei Temperaturen ober-
halb etwa 1400 °C nimmt die Dichtmasse einen teigig-
plastischen Zustand an und bildet eine nachgiebige
15 Dichtung zwischen den beiden Keramikkörpern.

Als Umhüllung, die erforderlichenfalls mit dem
Mündungskörper verklebt wird, kommt insbesondere
Styrolpolimerisat oder Styrolcopolimerisat in Frage.

20 Die in den Fig. 7 und 8 dargestellten Gießformen
sollen die Herstellung eines Gießdüsen-Mundstücks mit
außenliegendem Mündungskörper 9 ermöglichen.
Die Gießform gemäß Fig. 7 weist dabei einen einteili-
gen Gipskern 15 auf, dessen Außenkontur bereits an-
25 nähernd dem Verlauf der späteren Mundstückbohrung 7
(vgl. dazu Fig. 3 und 4) entspricht.
Da der bezüglich des vorgefertigten Mündungskörpers 9
innenliegende Tragkörper 8 beim Trocknungsvorgang,
bei dem ihm auch unter Einwirkung der umgebenden Gips-
30 teile 14 bis 16 Wasser entzogen wird, die bereits er-
wähnte Schrumpfung erfährt, ist die Verwendung einer
nachgiebigen Umhüllung (wie in Fig. 6 dargestellt) im
wesentlichen nicht erforderlich. Allenfalls im Bereich
der in Gießrichtung vornliegenden Stirnseite 9c des
35 Mündungskörpers kann eine nachgiebige Zwischenschicht
18 vorgesehen sein, um die Gefahr einer Beschädigung

der über die Verdickung 8'' miteinander verhakten
Keramikkörper 8 und 9 herabzusetzen.

Die Zwischenschicht 18 kann nach dem Abziehen der
Keramikkörper 8 und 9 vom Gipskern 15, in jedem Falle
5 jedoch vor dem Brennvorgang, von außen entfernt werden.
Die Zwischenschicht 18 muß demzufolge zwar in ausrei-
chendem Maße nachgiebig, jedoch nicht durch den Brenn-
vorgang auflösbar sein.

10 Der beim Trocknungsvorgang entstandene spaltähnliche
Zwischenraum zwischen den Keramikkörpern 8 und 9 ver-
kleinert sich während des Brennvorgangs in gewissem
Umfang dadurch, daß sich das Bornitrid des Mündungs-
körpers 9 stärker dehnt als die Kieselsäure des Trag-
körpers 8.

15 Die Gießform gemäß Fig. 8 unterscheidet sich dadurch
von der soeben beschriebenen Gießform, daß der Gips-
kern mehrere voneinander lösbare Kernteile 15, 15a und
15b aufweist. Der Gipskern kann demzufolge, ohne daß
das im Rohzustand vorliegende Mundstück mit den Keramik-
20 körpern 9 und 8 nach oben abgezogen werden muß, aus
der Gießform entfernt werden; entsprechendes gilt für
die Außenform 14.

Die gegenseitige Zuordnung von außenliegendem Mündungs-
körper 9 und innenliegendem Tragkörper 8 vor dem
25 Trocknungsvorgang ist aus Fig. 9 ersichtlich. Die bei-
den Keramikkörper stützen sich zu diesem Zeitpunkt un-
mittelbar aneinander ab. Lediglich im Bereich der in
Gießrichtung vorn (d.h. in der Zeichnung links) liegen-
den Stirnfläche 9c des Mündungskörpers 9 ist ein durch
30 die nachgiebige Zwischenschicht 18 ausgefüllter Raum
vorhanden.

Da die Zwischenschicht von außen zugänglich ist, kann
sie zu einem geeigneten Zeitpunkt ohne Schwierigkeit
entfernt werden.

Das zur Herstellung eines Mundstücks mit außen-
liegendem Mündungskörper geeignete Verfahren ist
durch folgende wesentliche Verfahrensschritte ge-
kennzeichnet:

- 5 Nach dem Einlegen des Mündungskörpers - auf den
erforderlichenfalls die bereits erwähnte Zwischen-
schicht, beispielsweise durch Kleben, aufgebracht
ist - und der Gipsbestandteile in die Gießform wird
diese mit SiO_2 -Schlicker gefüllt. Im Verlaufe des
10 Trocknungsvorgangs bei etwa 70°C schrumpft der
innenliegende Tragkörper, wobei sich zwischen diesem
und dem Mündungskörper der bereits erwähnte Zwischen-
raum bildet; die an dem Mündungskörper angebrachte
Zwischenschicht stellt sicher, daß zwischen den beiden
15 Keramikkörpern auch in axialer Richtung ein aus-
reichender Bewegungsspielraum vorhanden ist.
Nach Entfernen des Mundstücks aus der Gießform kann
die Zwischenschicht entfernt werden, bevor die beiden
beweglich miteinander verbundenen Keramikkörper bei
20 1100°C gebrannt werden. Nach dem Abkühlen des Mund-
stücks wird der Zwischenraum zwischen den beiden
Keramikörpern mit der bereits erwähnten glasurartigen
Dichtmasse gefüllt, die erst bei höheren Temperaturen
teigig-plastisch wird und eine nachgiebige Abdichtung
25 zwischen den beiden Keramikkörpern herstellt.
Die ggf. zum Einsatz kommende Zwischenschicht kann aus
demselben Kunststoff bestehen wie die Umhüllung, die
bei der Herstellung eines Mundstücks mit innenliegendem
Mündungskörper zum Einsatz gelangt. Da die Zwischen-
30 schicht bereits vor dem Brennvorgang von außen ent-
fernt werden kann, können jedoch auch andere Kunststoffe
Verwendung finden, die nicht in einen gasförmigen
Zustand überführbar sein müssen.
- 35 Der mit der Erfindung erzielte Vorteil besteht darin,
daß sich durch Angießen eines Tragkörpers an einen be-
reits vorgefertigten Mündungskörper aus Bornitrid eine

- 5 Einh it herstellen läßt, deren Bestandteile über eine formschlüssige Verbindung unlösbar an inander befestigt sind. Der fertigungstechnisch bedingte Zwischenraum zwischen den beiden miteinander verhakten Keramikkörpern kann dabei in einfacher Weise mit einer sich bei niedrigen Temperaturen verfestigenden Dichtmasse ausgefüllt werden, bevor das Mundstück der Endbearbeitung unterzogen wird.

A n s p r ü c h e :

1. Aus mehreren Längsabschnitten bestehende Gießdüse zum
Zuführen von Metallschmelze, insbesondere Stahlschmelze,
in eine Stranggießkokille mit einen rechteckförmigen
Kokillenraum begrenzenden und dort ausschließlich in
5 Gießrichtung bewegten Kokillenwänden, deren im Quer-
schnitt angepaßtes Mundstück, auf einem Teil seiner
Längserstreckung in den Kokillenraum hineinragend, einen
hohlen Tragkörper aus amorpher Kieselsäure und, an die-
sem abgestützt, einen hohlen Mündungskörper aus Borni-
10 trid aufweist, wobei letzterer im Endbereich des Mund-
stücks bis zu dessen Austrittsöffnung einen Teil der
Wandung der Mundstückbohrung und die dort befindliche
Stirnfläche bildet, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß der Mündungskörper (9) und der
15 an diesen angegossene Tragkörper (8), die sich gegen-
seitig überlappen, unter Einhaltung eines spaltförmigen
Zwischenraums (10) über Formschluß unlösbar miteinander
in Verbindung stehen und der Zwischenraum zwischen
den benachbarten Flächen der beiden Keramikkörper (8, 9)
20 mit einer Dichtmasse (11) ausgefüllt ist, die
bei höheren Temperaturen plastische Eigenschaften auf-
weist.
2. Gießdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
der im Überlappungsbereich außenliegende Keramikkörper
25 (8 bzw. 9) mit Einfüllöffnungen (12) für die Dichtmasse
(11) ausgestattet ist.
3. Gießdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die beiden Keramikkörper (8, 9) über
zumindest zwei in axialer Richtung wirksame Absatzflä-
30 chen (9a, b) unlösbar ineinandergreifen.
4. Gießdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch ge-
kennz ichnet, daß die beiden Keramikkörper (8, 9) über

eine im Querschnitt halbkreisförmige Verdickung (8'') unlösbar ineinandergreifen.

5. Gießdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der in dem Tragkörper (8) gehaltene
5 innenliegende Mündungskörper (9), als Verlängerung axial über diesen hinausragend, auch einen Teil der Außenfläche (9'') des Mundstücks (1) bildet.
6. Gießdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der außenliegende Mündungskörper (9)
10 den Tragkörper (8) auf dem in Gießrichtung (Pfeil 2) hinteren Teil seiner Längserstreckung umschließt und, über diesen in axialer Richtung hinausragend, einen Teil der Außenfläche (9'') des Mundstücks (1) bildet.
7. Verfahren zur Herstellung des Mundstücks einer Gießdüse gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 mit einem hohlen
15 Tragkörper aus amorpher Kieselsäure und einem an diesem abgestützten hohlen Mündungskörper aus Bornitrid, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper in der Weise an den vorgefertigten Mündungs-
20 körper angegossen wird, daß nach dem sich anschließenden Trocknungs- und Brennvorgang mit Bildung eines spaltförmigen Zwischenraums zwischen den beiden Keramik-
körpern eine unlösbare formschlüssige Verbindung vorliegt, und daß der Zwischenraum mit einer bei höheren
25 Temperaturen plastischen Dichtmasse ausgefüllt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Mündungskörper vor dem Angießen des außenliegenden
Tragkörpers in dem diesem zugewandten Bereich mit einer nachgiebigen Umhüllung überzogen wird, bei deren
30 Beseitigung, die spätestens während des Brennvorgangs vor sich geht, der Zwischenraum entsteht.

- 5 9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Mündungskörper vor dem Angießen des innenliegenden Tragkörpers an der diesem zugewandten Stirnfläche mit einer nachgiebigen Zwischenschicht belegt wird, die spätestens vor dem Brennvorgang entfernt wird.



.....

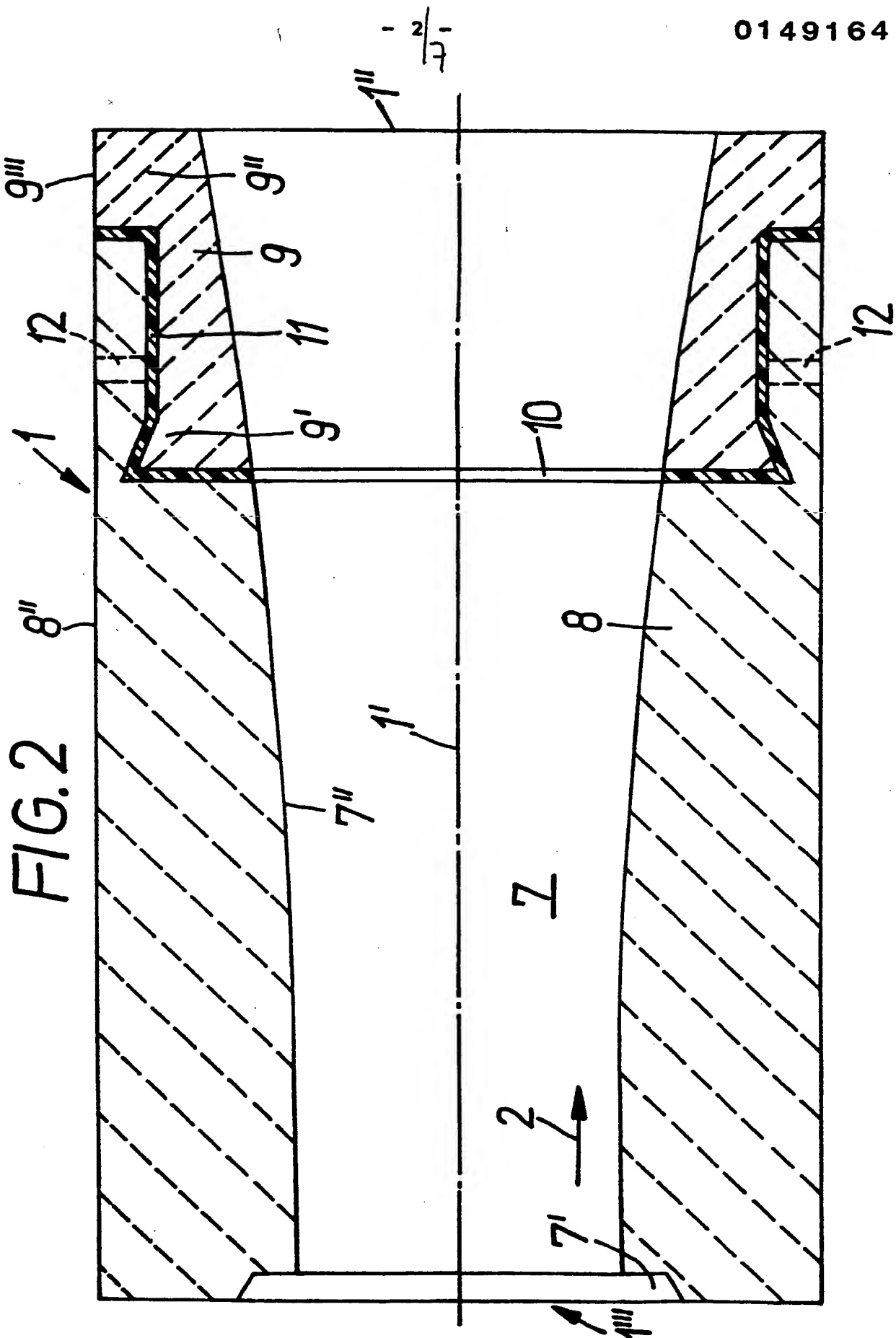


FIG. 3

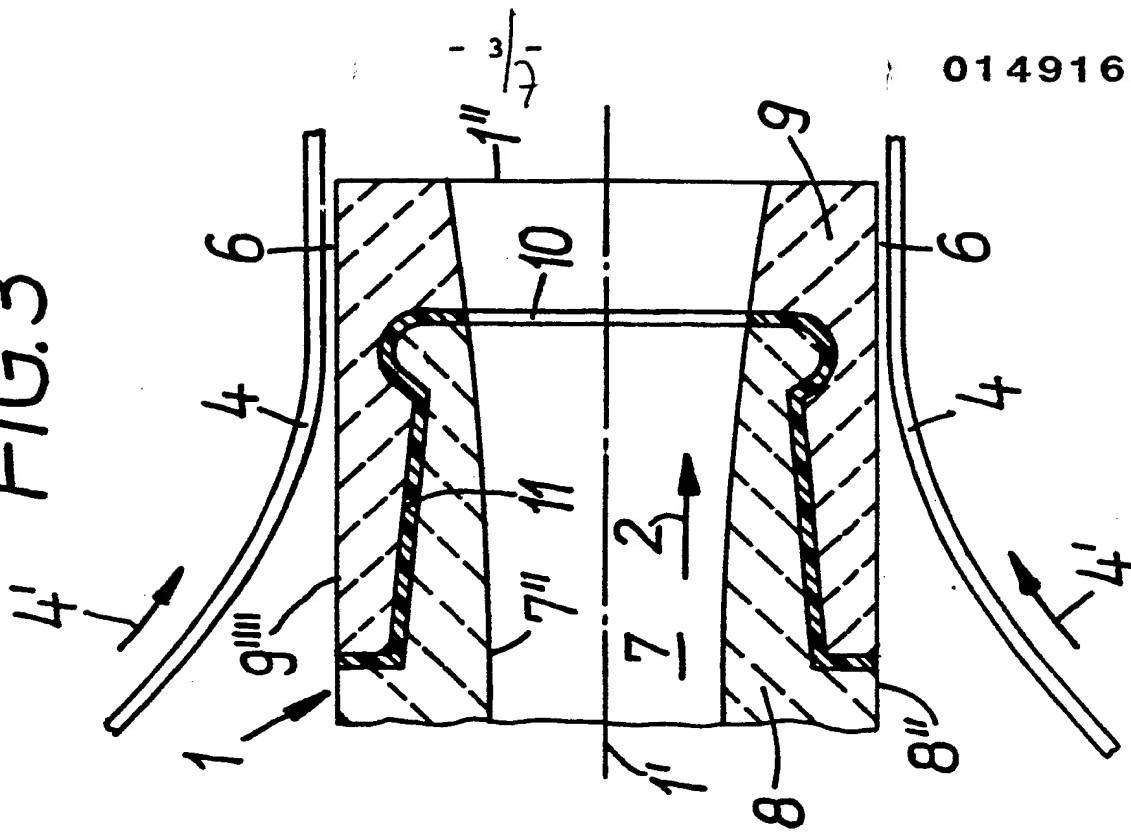
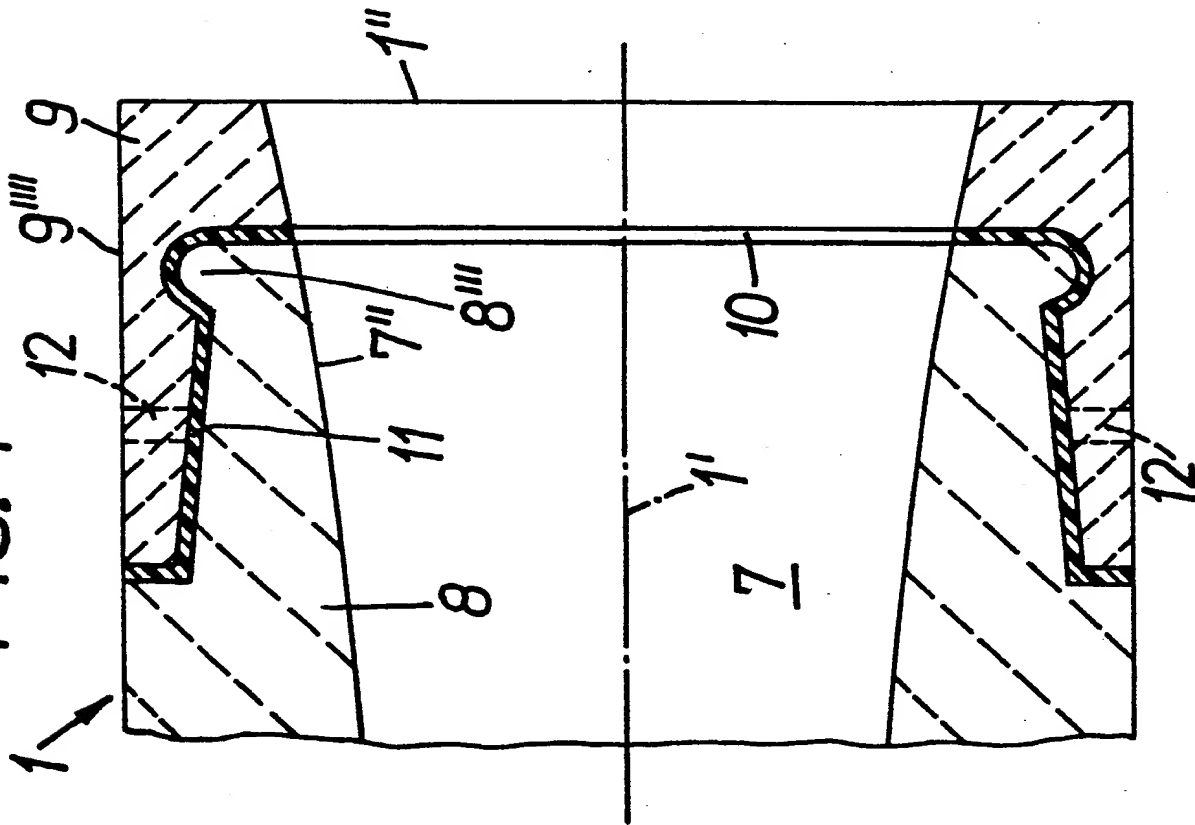


FIG. 4



- 4/7

FIG. 9

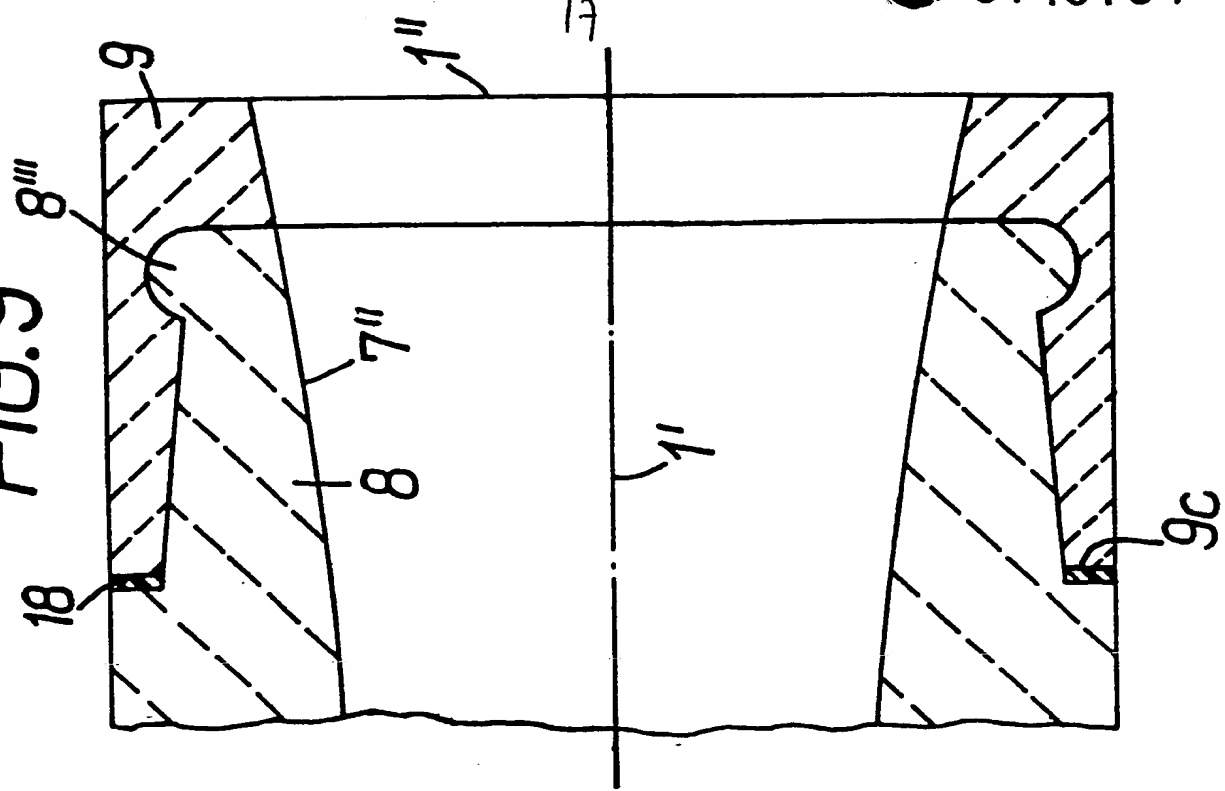


FIG. 5

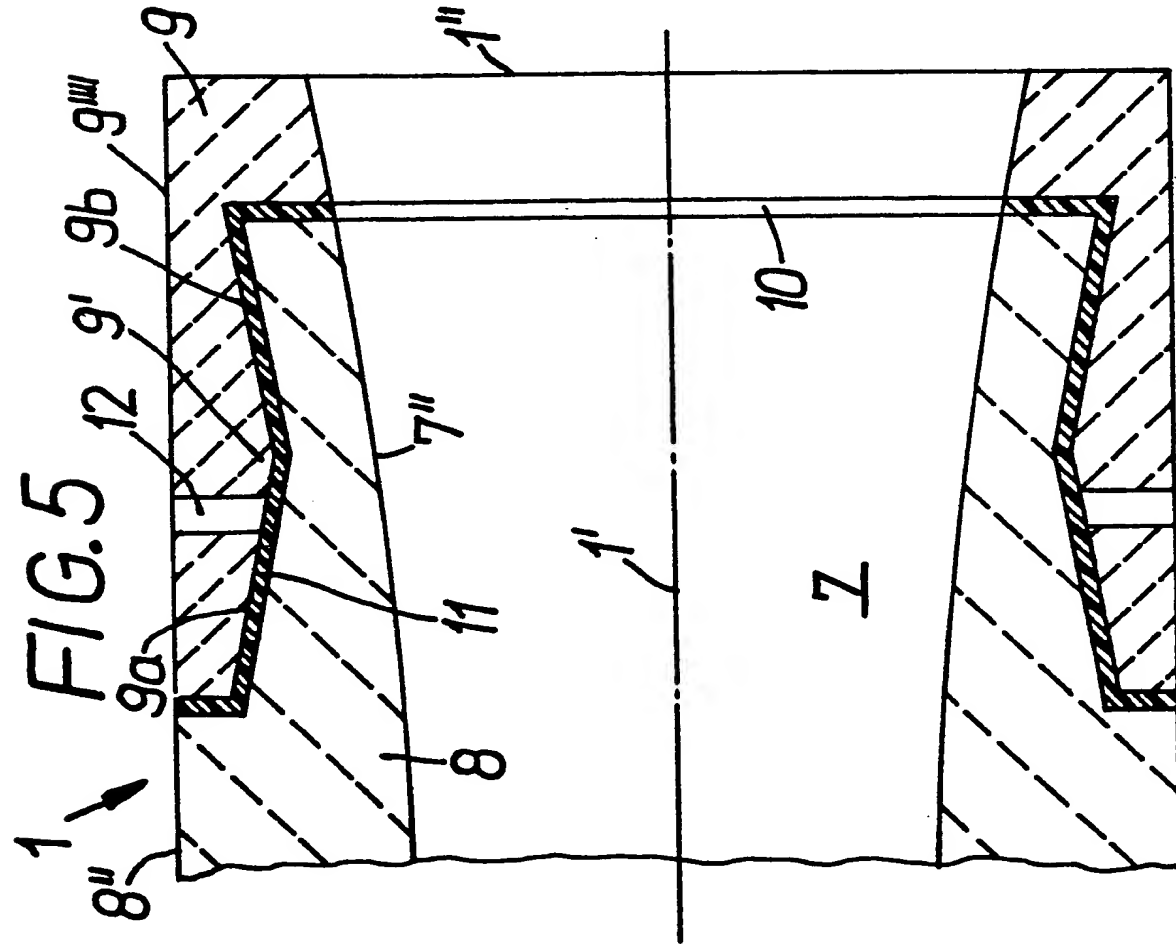
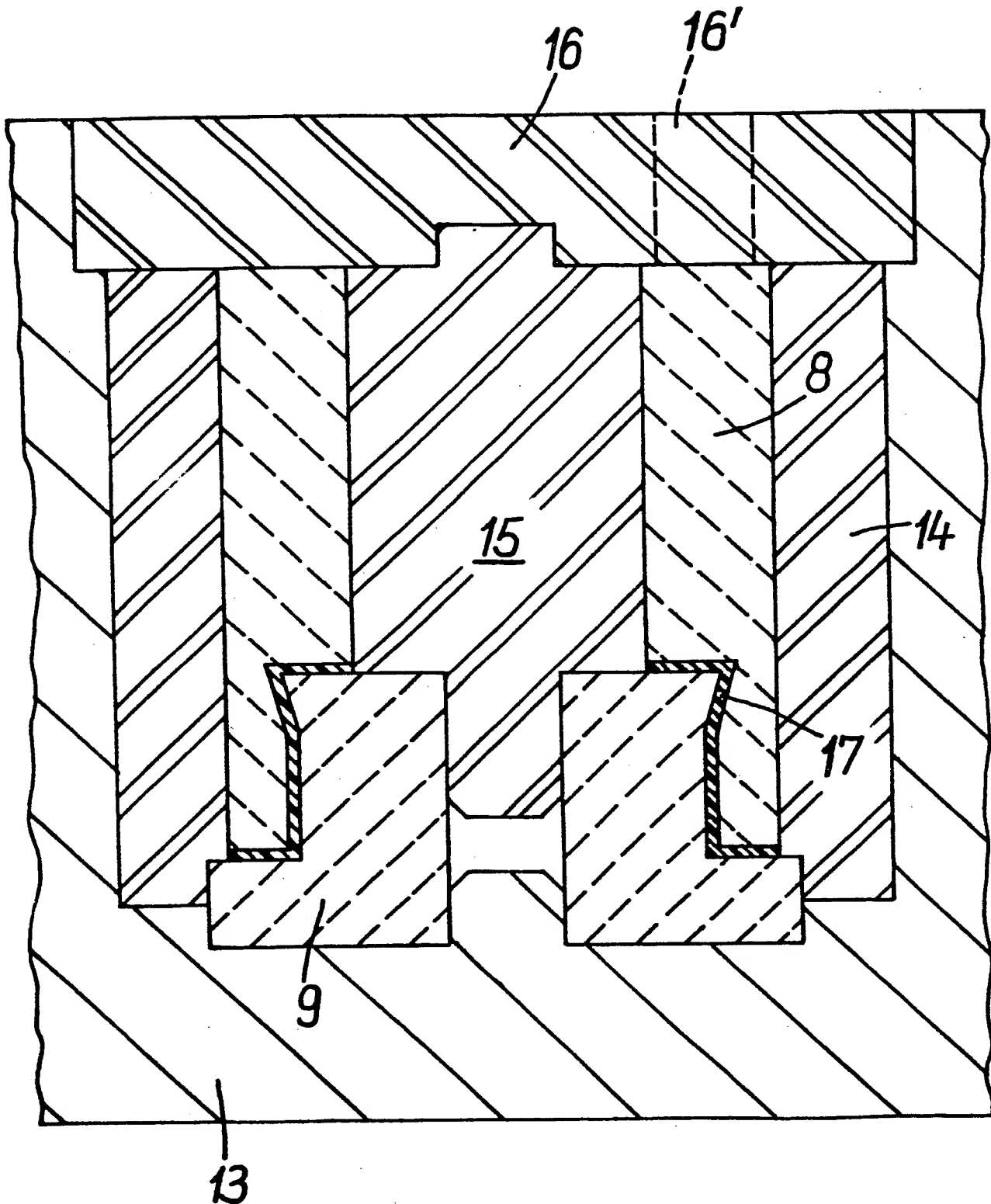


FIG 6



- 6/7
FIG. 7

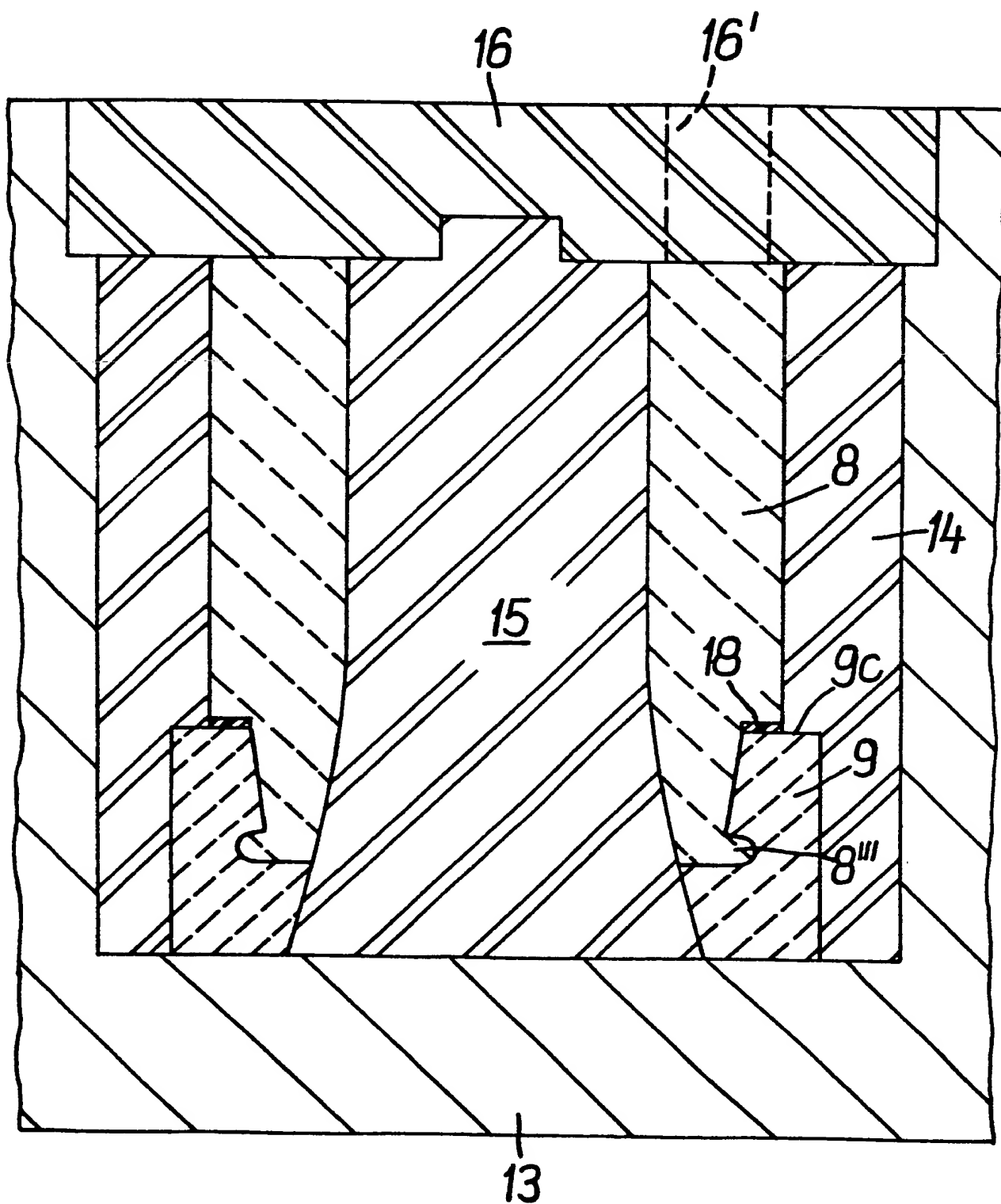


FIG. 8

